

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-027720

(43)Date of publication of application : 27.01.1998

(51)Int.Cl.

H01F 30/00  
H05B 6/66

(21)Application number : 08-183014

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND  
CO LTD

(22)Date of filing : 12.07.1996

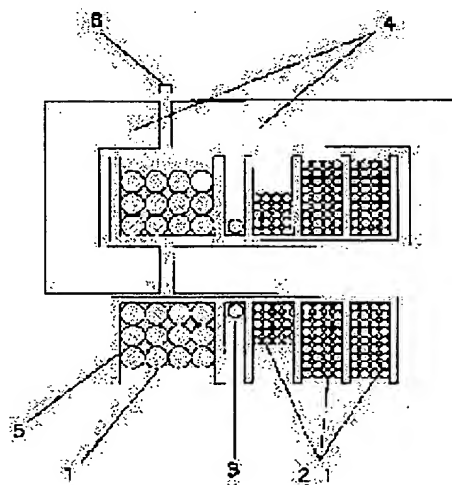
(72)Inventor : SUMIYOSHI SHINICHIRO  
TANIGUCHI SEIICHI  
SATO SHINICHI  
KONO KAZUNORI

## (54) VOLTAGE BOOSTING TRANSFORMER FOR HIGH FREQUENCY HEAT-COOKING APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a voltage boosting transformer having high safety and reliability even when the anode temperature of magnetron rises and secondary winding output is lowered with the passage of time of generation of microwaves.

SOLUTION: Secondary windows 21, consisting of several hundreds of turns, are divided into a plurality of parts by bobbins 5 to be used for fixing of winding, the number of windings of the region close to a heater winding is made smaller than the number of windings of the other region, and the magnetic coupling of the heater winding and the secondary winding 21 is made small. As a result, the degree of coupling of the heater winding and the primary winding 1 is relatively improved, and by suppressing the fluctuation of the power generated on the heater winding against the drop of the output voltage of the secondary winding 21 when magnetron generates heat, cathode temperature is stabilized and the generation of moding is suppressed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of

rejection]

[Kind of final disposal of application other  
than the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

特開平10-27720

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月27日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 F 30/00			H 0 1 F 31/00	C
H 0 5 B 6/66			H 0 5 B 6/66	A
			H 0 1 F 31/00	Q

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-183014

(22) 出願日 平成8年(1996) 7月12日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 住吉 真一郎

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 谷口 誠一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 佐藤 慎一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 井理士 滝本 智之 (外1名)

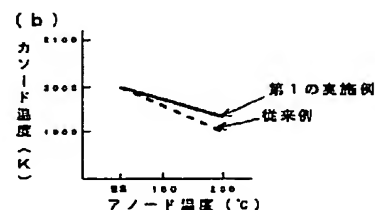
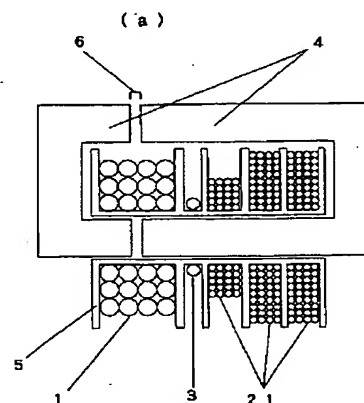
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高周波加熱調理器用昇圧トランス

## (57) 【要約】

【課題】 マイクロ波発生時間の経過とともに、マグネトロンのアノード温度が上昇して2次巻線出力が低下した場合に拘わらず、安全性、信頼性の高い昇圧トランスを提供すること。

【解決手段】 数百ターンからなる2次巻線21を巻線固定用のボビン5によって複数に分割し、さらにヒータ巻線に近い領域の巻線数を他の領域の巻線数に比べて少なくなるように構成して、ヒータ巻線と2次巻線21との磁気結合を小さくすることによって、ヒータ巻線と1次巻線1との結合度を相対的に向上させ、マグネロン発熱時の2次巻線21の出力電圧の低下に対して、ヒータ巻線に発生する電力の変動を抑えることで、カソード温度を安定させ、モーディングを起こりにくくする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】…商用電源を整流して得られる単方向電源と、スイッチング素子、共振コンデンサ、及び平滑回路を有するインバータ回路と、高周波磁界を発生させる1次巻線、磁束を通すコア、マグネトロンに高電圧を印加する2次巻線、及びマグネトロンのカソードに電力を与えるヒータ巻線を有する昇圧トランスとを備え、前記昇圧トランスの2次巻線は、巻線固定用のボビンによってコアの長手方向に複数領域に分割され、ヒータ巻線に近い領域の巻線数を他の領域の巻線数に比べて少なくしてなる高周波加熱調理器用昇圧トランス。

【請求項2】 ヒータ巻線の内径は、1次巻線の外径に比べて大きくしてなる請求項1記載の高周波加熱調理器用昇圧トランス。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、マグネトロン発振によるマイクロ波加熱を利用して加熱調理を行う高周波加熱調理器用昇圧トランス構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】以下に従来の高周波加熱調理器用昇圧トランスについて、図3、図4に基づいて説明する。

【0003】商用電源を整流して得られる単方向電源7と、スイッチングによって発生するノイズが、電源ラインに重畳されることを防止する機能を持つ平滑回路を含むインバータ回路8は、マグネトロン11へ高電圧を印加する昇圧トランス10の1次巻線1に接続されている。昇圧トランス10は1次巻線1、2次巻線2、ヒータ巻線3、コア4、巻線固定用のボビン5からなり、コア4はU字型を突き合わせる構造になっており、さらに磁束漏洩用のギャップ6が設けられている。昇圧トランス10の2次巻線2は、巻線間の耐圧を高めるために巻線固定用のボビン5によって複数にほぼ均等分割されている。2次巻線出力は、コンデンサとダイオードによって倍電圧整流回路として構成され、マグネトロン11に接続されている。また、ヒータ巻線出力はマグネトロン11のカソード12に接続される。

【0004】以上の構成で、高周波加熱時にはインバータ回路8のスイッチング素子9をオンオフすることによって、昇圧トランス10の1次巻線1に電流が流れ、発生した高周波磁束の大部分はコア4を通り、2次側に約2kVの高電圧を誘起させ、さらにコンデンサとダイオードによって倍電圧整流され、マグネトロン11に約4kVの高電圧を印加すると同時に、ヒータ巻線3に十数アンペアの電流を流し、マグネトロンカソード12を適正温度範囲(1900~2100K)の中で約2000Kまで加熱しエミッションを可能にすることと、コア4に設けられた磁束漏洩用のギャップ6によって、2次側から見た1次側のインピーダンスを高くして昇圧トランス10に定電流特性を持たせることによって、安定にマ

イクロ波を発生させるものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】このような従来の昇圧トランスを用いた高周波加熱調理器では、マグネトロンの備えられている永久磁石が作る磁界は、カソードからアノードに向かって放出される電子に対して垂直方向に作用し、電子に旋回運動を与えるものである。マグネトロンの入出力は約70%の効率であるため、アノードは200℃近くまで温度が上昇し、これに伴って永久磁石が作る磁界が小さくなる。ここでマグネトロンは図5に示すような電圧電流特性をもっているため、アノード電圧が低下し昇圧トランスの2次巻線出力も小さくなる。

1ターンで構成されているヒータ巻線は、1次巻線だけでなく2次巻線とも結合しているため、2次巻線出力が小さくなればヒータ巻線の出力も小さくなり、時間経過によるアノード温度上昇とともに起動時約2000Kのカソード温度が下がり、カソードのエミッションが可能な適正温度範囲からはずれてしまい、モーディングと言われる異常発振が発生し易くなる。ここで、ヒータ巻線を2ターンにした場合、カソードに与える電力が大幅に大きくなって、起動時において適正温度の上限2100Kを超えてしまうため、ヒータ巻線数は1ターンにせざるを得ないという課題を有しているものである。

【0006】本発明は上記従来の問題点を解決するもので、マイクロ波発生時間の経過とともにマグネトロンのアノード温度が上昇して2次巻線出力が低下しても、ヒータ電力を変動させずにモーディングの発生を抑える高周波調理器用昇圧トランスを提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明の高周波加熱調理器用昇圧トランスは、数百ターンからなる2次巻線を巻線固定用のボビンによって複数に分割し、さらにヒータ巻線に近い領域の巻線数を他の領域の巻線数に比べて少なくなるようにして、ヒータ巻線と2次巻線との磁気結合を小さくすることによって、ヒータ巻線と1次巻線との結合度を相対的に向上させ、マグネトロン発熱時の2次巻線出力電圧の低下に対して、ヒータ巻線に発生する電力の変動を抑えたものである。

【0008】

【発明の実施の形態】請求項1記載の発明は、昇圧トランスの1次巻線に電流を流した際にコアに発生する磁束は、2次巻線に比べてヒータ巻線とより多く交番するため、ヒータ巻線と2次巻線との磁気結合が小さくなり、ヒータ巻線と1次巻線の磁気結合度が相対的に向上することになる。したがって、マグネトロンの発熱によってアノード電圧が小さくなった場合でも、ヒータに与える電力の低下が緩和され、カソード温度の変動が抑えられるため、モーディングが起りにくくなるので、高周波

加熱調理器の安全性、信頼性を向上させることができるものである。

【0009】請求項2記載の発明は、昇圧トランスの1次巻線で発生する磁束のうち、ヒータ巻線の内側を通る磁束が増加するため、定常時においてカソードに与える電力を増加させることができ、例えばファンロック等の異常によってアノード温度が急激に上昇して2次巻線出力が大幅に低下しても、モーディングが起りにくくすることができるものである。

【0010】

【実施例】

【実施例1】以下本発明の第一の実施例について図面を参照しながら説明する。図1(a)において、昇圧トランス10は1次巻線1、2次巻線21、ヒータ巻線3、コア4、巻線固定用のボビン5からなり、コア4は2個のU字型コアを突き合わせると同時に、磁束漏洩用として約2mmのギャップ6を構成している。それぞれの巻線は巻線固定用のボビンによって、コア4の長手方向に1次側、2次側、ヒータ巻線用に配置され、特にヒータ巻線3を1次巻線1と2次巻線21で挟むように並べられている。なお、2次側は耐圧を高くするために複数領域に分割され、ヒータ巻線3に最も近い領域の巻線数を他の領域の巻線数に比べて少なくするように構成する。

【0011】上記の様に構成された高周波加熱調理器用昇圧トランスについて、以下にその動作を説明する。被加熱物をマイクロ波加熱する場合、インバータ回路8のスイッチング素子9をオンオフさせて1次巻線1に高周波電流を流すことで高周波磁界を発生させる。発生した磁束の大部分はコアを通りヒータ巻線3、2次巻線21と交番し、2次側に約2kVの高電圧を誘起させ、さらにコンデンサとダイオードによって倍電圧整流され、マグネトロン11に約4kVの高電圧を印加すると同時に、ヒータ巻線2に十数アンペアの電流を流し、マグネトロン11のカソード12を約2000Kの適正温度まで加熱する。但し、マグネトロン11の入出力効率は約70%であり、残りの30%は損失としてマグネトロン11自身を発熱させるため、時間経過とともにアノード温度が上昇し、永久磁石の磁界を弱めるので、2次巻線21、ヒータ巻線3の出力が小さくなっていく。しかし、2次巻線の均等分割の場合に比べて、2次巻線21とヒータ巻線3の磁気結合度が小さいため、図1(b)に示すようにアノード温度が上昇して2次巻線21の出力が低下しても、ヒータ巻線3の出力低下を小さく抑えることができる。したがって、カソード12に与える電力の変動を小さくすることができ、安定したカソード12のエミッションを得ることができる。

【0012】以上の様に本実施例によれば、昇圧トランスの形状を大きくすることなく、1次巻線1と2次巻線21との磁気結合度を小さくして、1次巻線1とヒータ巻線3の磁気結合度を相対的に向上させて、マグネトロ

ン11のアノード温度に対して依存性の少ないヒータ電力を確保することができるため、モーディングを起しにくくすることが可能となる、高周波調理器用昇圧トランスを実現することができる。

【0013】(実施例2)以下本発明の第二の実施例について図面を参照しながら説明する。図2(a)において図1(a)の構成と異なるのは、昇圧トランス10のヒータ巻線31の内径を1次巻線1の外径よりも大きくするような構成とした点である。上記以外の構成要素は第一の実施例と同等であり説明を省略する。

【0014】上記の様に構成された高周波加熱調理器用昇圧トランスについて、以下にその動作を説明する。本実施例では、1次巻線1に電流を流すことによって発生する磁束の多くはコア4を介してヒータ巻線31と交番するが、ヒータ巻線31の内径を1次巻線1の外径に比べて大きくすることによって、コア4に設けられたギャップ6の効果からコア4の外部に漏洩する磁束の一部についてもヒータ巻線31内を通すことが可能になるため、1次巻線1とヒータ巻線31との磁気結合度を上げることになり、ヒータ巻線31に誘起される出力電圧も大きくすることができる。

【0015】以上の様に本実施例によれば、巻数を増やすことなくヒータ電力を増加させ、図2(b)に示すように、マグネトロン起動時のカソード温度を、適正温度の上限である2100Kに近づけることができるため、カソード温度の適正温度範囲を上限から下限まで広く使用することが可能となり、時間経過によるマグネトロン11の発熱に起因するヒータ電力の低下を許容できるので、例えばファンロック等の異常によってアノード温度が急激に上昇して2次巻線出力が大幅に低下しても、モーディング発生をより起りにくい高周波加熱調理器用昇圧トランスを提供することが可能である。

【0016】

【発明の効果】以上のように、請求項1記載の発明によれば、昇圧トランスの1次巻線に電流を流した際にコアに発生する磁束は、2次巻線に比べてヒータ巻線とより多く交番するため、ヒータ巻線と2次巻線との磁気結合が小さくなり、マグネトロンの発熱によってアノード電圧及び2次巻線出力電圧が小さくなった場合でも、ヒータに与える電力が低下しにくくなり、カソード温度の変動が抑えられるため、モーディングを起りにくくすることができる。

【0017】また、請求項2記載の発明によれば、昇圧トランスの1次巻線で発生する磁束のうち、漏洩磁束の一部についてもヒータ巻線の内側を通すことにより、定常時においてカソードに与える電力を増加させることができるので、例えばファンロック等の異常によってアノード温度が急激に上昇して2次巻線出力が大幅に低下しても、モーディングが起りにくくなることで、より装置の安全性、信頼性を高めることができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は、本発明の第一の実施例における高周波加熱調理器用昇圧トランスの断面図

(b)は、同、高周波加熱調理器用昇圧トランスのマグネトロンのアノード温度とカソード温度との関係図

【図2】(a)は、本発明の第二の実施例における高周波加熱調理器用昇圧トランスの断面図

(b)は、同、高周波加熱調理器用昇圧トランスのマグネトロンのアノード温度とカソード温度との関係図

【図3】従来例の高周波加熱調理器用昇圧トランスの断面図 10

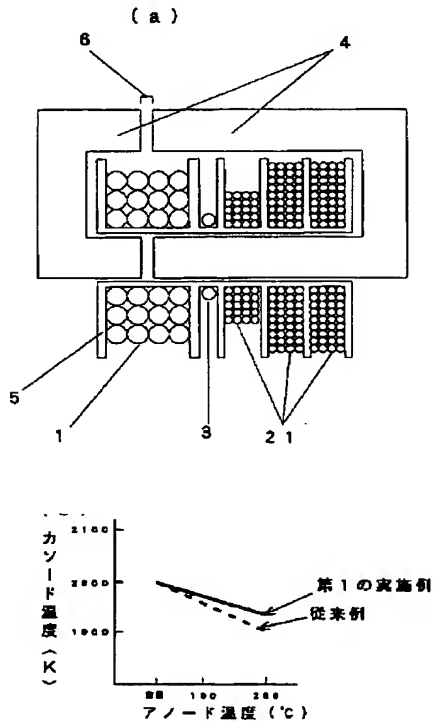
【図4】一般的な高周波加熱調理器用制御装置の回路図

【図5】同、高周波加熱調理器用制御装置のマグネトロンの電圧電流特性図 \*

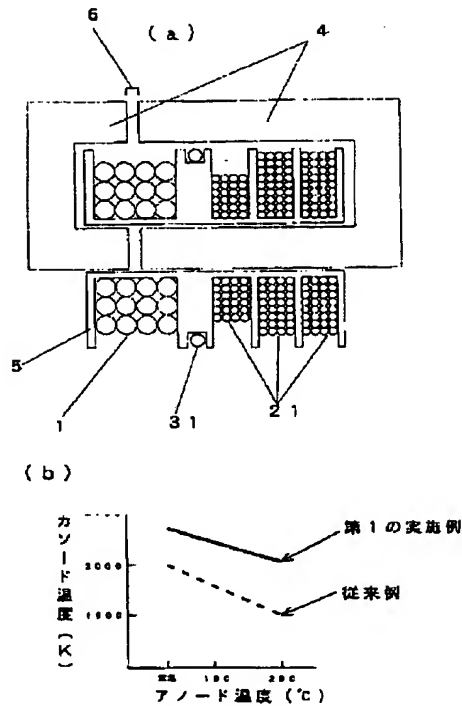
## \*【符号の説明】

- 1 1次巻線
- 2 2次巻線
- 3 ヒータ巻線
- 4 コア
- 5 ボビン
- 6 ギャップ
- 7 単方向電源
- 8 インバータ回路
- 9 スwitching素子
- 10 昇圧トランス
- 11 マグネトロン
- 12 カソード

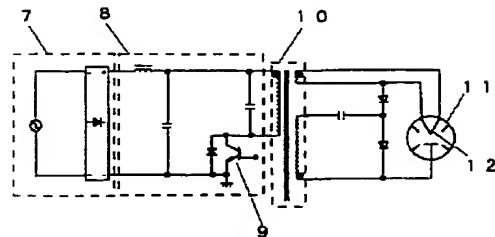
【図1】



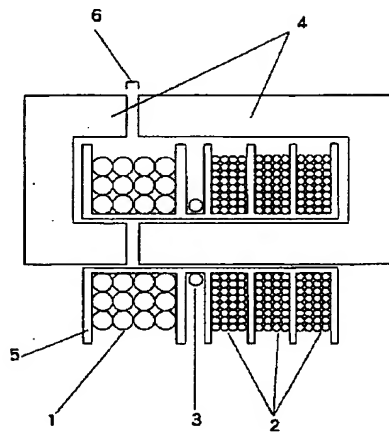
【図2】



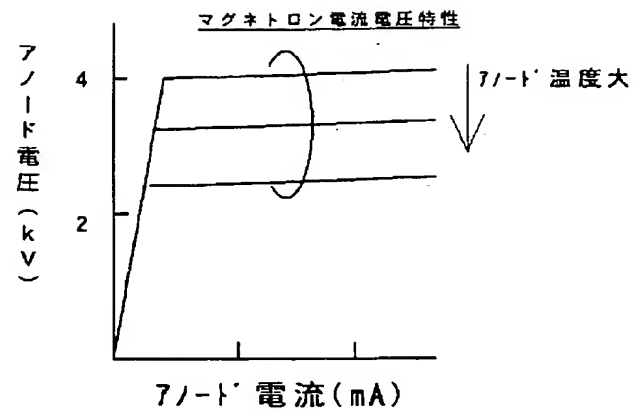
【図4】



【図3】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 河野 一典  
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
 産業株式会社内

This Page Blank (uspto)